

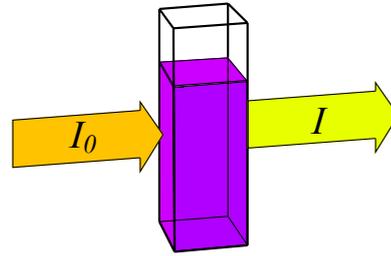
Séquence 4 – bilan spectrophotométrie

1 . Absorbance

L'*absorbance* d'une solution mesure la capacité de cette solution à absorber la lumière qui la traverse. Il s'agit d'une grandeur sans unité donnée par la relation :

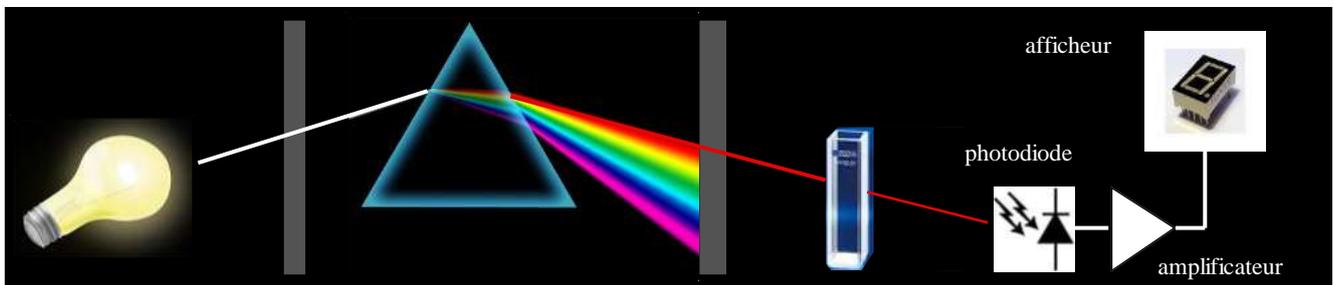
$$A_{\lambda} = \log\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

λ : longueur d'onde du rayonnement incident
 I_0 : intensité lumineuse du rayonnement incident
 I : intensité lumineuse du rayonnement transmis

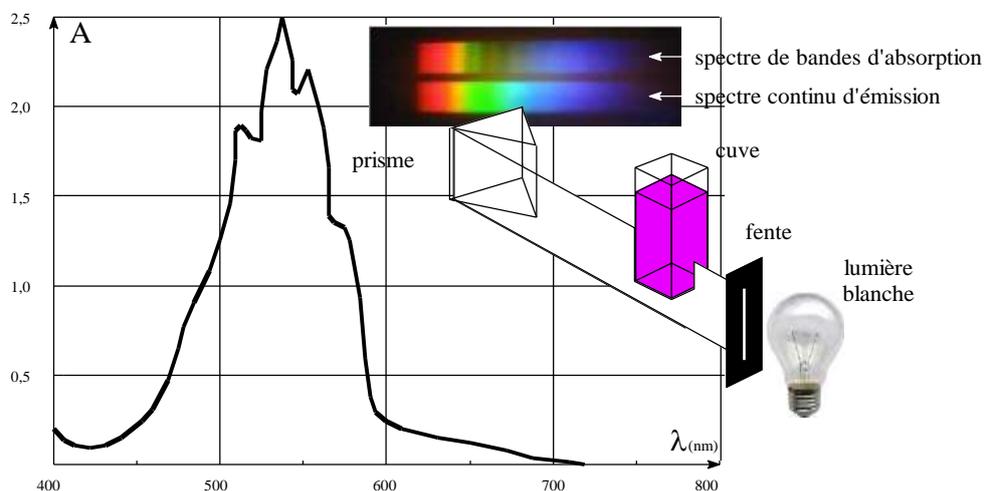


L'absorbance diffère selon la nature de la substance étudiée, selon la longueur d'onde sous laquelle elle est analysée, et selon la concentration de cette substance dans le milieu traversé. L'absorbance est mesurée par un *spectrophotomètre*. Elle prend théoriquement une valeur entre 0 ($I = I_0$) et l'infini ($I = 0$) mais, techniquement, il n'est pas aisé de mesurer un rapport I_0 / I supérieur à 1000. Les spectrophotomètres usuels ne donnent donc pas de valeur d'absorbance supérieure à 3.

2 . principe du spectrophotomètre



3 . Spectre d'absorption d'une espèce colorée (ex : ion permanganate)



Séquence 4 – bilan spectrophotométrie

4 . Loi de Beer-Lambert

La loi de Beer-Lambert établit, pour une longueur d'onde λ donnée, une *proportionnalité* entre la concentration d'une entité chimique en solution et l'absorbance de cette solution. La loi de Beer-Lambert n'est cependant valable que sous certaines conditions : la lumière doit être monochromatique, la concentration des solutions doit être faible (de l'ordre de 10^{-4} mol.L⁻¹), les solutions doivent être homogènes et le soluté ne doit pas réagir sous l'action de la lumière incidente.

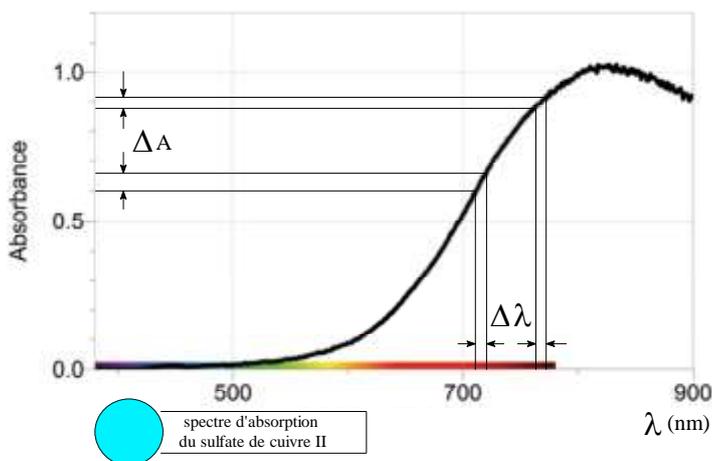
$$A_{\lambda} = k.C$$

A_{λ} : L'absorbance à la longueur d'onde λ (sans unité)

C : concentration molaire de l'espèce absorbante (mol.L⁻¹)

k : coefficient de proportionnalité. Il dépend principalement de λ , de la nature de l'espèce et de l'épaisseur de solution traversée. (L.mol⁻¹)

5 . Précision des mesures



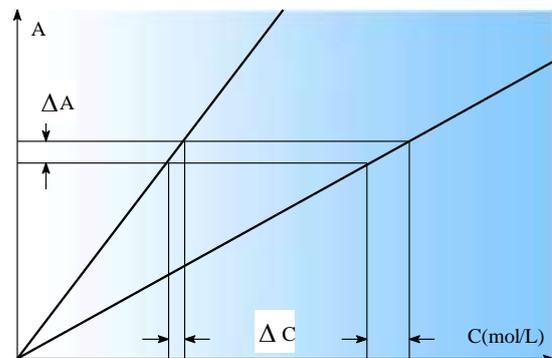
Le faisceau lumineux isolé par le monochromateur du spectroscope n'est pas parfaitement monochromatique.

On note $\Delta\lambda$ et on appelle *bande passante autour de la longueur d'onde λ* l'intervalle de longueur d'onde sélectionné (de l'ordre du nanomètre).

On choisit comme longueur d'onde de travail celle qui correspond au maximum d'absorption pour limiter l'incertitude ΔA sur la mesure de l'absorbance A .

En réglant le spectrophotomètre à la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption, on obtient une courbe d'étalonnage dont le coefficient directeur est maximal.

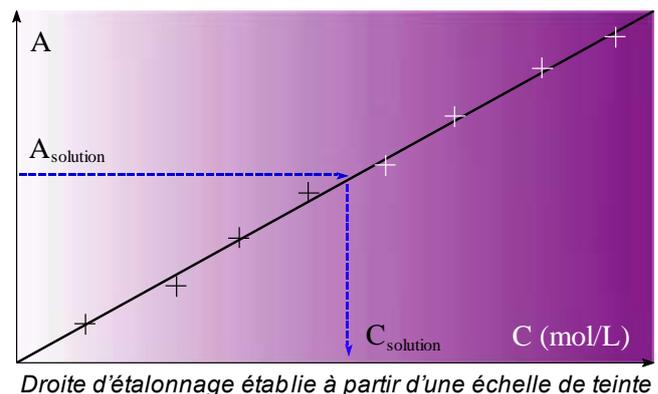
On minimise de ce fait l'incertitude ΔC sur la mesure de la concentration.



6 . Dosage de solutions colorées par étalonnage

• On mesure, à l'aide d'un spectrophotomètre, les absorbances de solutions colorées de concentrations connues, à une longueur d'onde donnée.

• La courbe $A_{\lambda} = f(C)$ obtenue est modélisée par une droite, appelée droite d'étalonnage. Elle donne, par lecture graphique ou par calcul, la concentration d'une solution colorée de concentration inconnue à partir de la valeur de son absorbance.



Droite d'étalonnage établie à partir d'une échelle de teinte